Forschungsbericht 2006

Institut für Mobile Systeme

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fakultät für Maschinenbau

Institut für Mobile Systeme

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel.: +49 (0)391 67 18714, Fax: +49 (0)391 67 12832
e-mail: ims.km@uni-magdeburg.de
http://www.uni-magdeburg.de/ims

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Dr.-Ing. Lothar Schulze
Dipl.-Ing. Ulrich Patze
Gerd Bodenstein

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper

3. Forschungsprofil

Kolbenmaschinen (Verbrennungsmotoren)

- Ottomotoren
  - Direkteinspritzung
  - Saugrohreinspritzung
  - Gemischbildung
  - Zündsysteme
  - Akustik
- Dieselmotoren
  - Hochdruckeinspritzsysteme
  - Brennraumgestaltung
  - Rußpartikel
  - Partikelfilter und Regeneration
  - Akustik
- Alternative Motorkraftstoffe
  - Biogene Kraftstoffe (Biodiesel, Bioethanol)
  - Pflanzenöle für Dieselmotoren
  - Gas to Liquid
- Berechnung und Simulation
  - Thermodynamische Analyse der Energieumwandlung
  - Strömungsvorgänge bei Gemischbildung und Verbrennung
  - Simulation der Einspritzhydraulik
  - Programm FIRE®
  - Programm PROMO®
  - Programm AMESIM®

- Pumpen und Kompressoren
  - Auslegung
  - Pumpenkonzeptionen für Diesel- und Benzineinspritzsysteme
- Abgasmesstechnik
  - Gas- und partikelförmige Abgaskomponenten
  - Größenverteilung und 3D-Darstellung von Partikeln (Bild-Triangulation, Fotogrammetrie)
- Akustische Messtechnik
  - Luft- und Körperschallanalysen
  - Modal- und Bewegungsformanalysen
  - Schallquellenlokalisierung

Mechatronik / Hydraulik und Pneumatik

- Systematischer Entwurf und Optimierung mechatronischer Systeme
  - Komponentenorientierte Modellierung zur Analyse und Synthese komplexer multidisziplinärer nichtlinearer dynamischer Systeme
  - Automatisierte Generierung virtueller Produktmodelle
  - Ordnungsreduktionsverfahren für lineare und nichtlineare FE-Modelle mechanischer und fluidischer Komponenten
  - Hardware-in-the-Loop Prüftechnik für mechatronische Komponenten und Systeme
  - Anwendung mechatronischer Entwurfs- und Produktkonzepte in der Robotik, Fahrzeug- und Medizintechnik
- Einsatz neuer Aktoren, insbesondere Piezoaktoren, in der Antriebs-, Fluid- und Schwingungstechnik
  - Modellierung des Aktorverhaltens und messtechnische Ermittlung der Modellparameter
  - Hocheffiziente digitale elektronische Ansteuerung für Piezoaktoren
  - Mikrostrukturierung von Piezokeramiken zur Erzeugung verschiedener Aktorgeometrien
  - Entwurf und Realisierung sehr schneller, energieökonomischer Hochleistungsschaltventile für die Hydraulik und Pneumatik
  - Entwicklung integrierter Stellelemente für adaptive mechanische Strukturen und Anwendungen zur Schwingungsdämpfung u. a. im Bereich Automotive, z. B. Stoßdämpfer, Motorlager
- Entwurf und Realisierung leistungsfähiger Informationsverarbeitungskomponenten für mechatronische Systeme
  - Implementierungs- und Softwaretechnologien digitaler Regelungen und Steuerungen unter Berücksichtigung von Laufzeit-, Diskretisierungs- und Quantisierungseffekten
  - Implementierung von Signalverarbeitungs-, Steuerungs- und Regelungskomponenten direkt auf Gatterebene mittels FPGAs
  - Dynamisch rekonfigurierbare Systeme

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Dr.-Ing. Wilfried Henze
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Maik Liesegang

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2005 - 31.12.2006

Aktive und passive Schwingungs- und Schallreduktion an Pkw-Komponenten

Mit dem Projekt wird ein interdisziplinärer wissenschaftlicher Beitrag zur Weiterentwicklung von numerischen und experimentellen Methoden der Produktentwicklung auf dem Gebiet der Schwingungs- und Geräuschreduktion von Pkw-Komponenten (Motor, Motorlager, Anbauteile) geleistet. Die Arbeiten werden in einem Folgeprojekt weitergeführt.

Projektleiter: Dr.-Ing. Wilfried Henze
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Maik Liesegang
Förderer: Industrie; 01.07.2005 - 30.06.2006

Schalldämpfung durch Strukturmaßnahmen II

Im Projekt werden Untersuchungen zur Geräuschemission von Pkw-Motoren fortgesetzt. Dabei werden durch Simulationsrechnungen und Messungen verschiedene Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung der Motorstruktur untersucht. Ein weiterer Untersuchungsgegenstand ist die psychoakustische Bewertung der Geräuschemissionen.

Projektleiter: Dr.-Ing. Wilfried Henze
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Maik Liesegang
Förderer: Industrie; 01.09.2006 - 31.12.2006

Schallquellenlokalisierung an einem Dieselmotor

Im Rahmen des Projektes wurden Untersuchungen zur Schallquellenlokalisierung an einem Dieselmotor durchgeführt. Die Auswahl der Betriebspunkte erfolgte auf der Grundlage von Schalldruck-Hochlaufmessungen.
Als Luftschall-Messverfahren kamen die Schallintensitätsmessung, die akustische Nahfeldholographie sowie das Beamforming und als Körperschall-Messverfahren die Scanning-Vibrometrie zum Einsatz.
Die Schallkartierung erfolgte jeweils für den Gesamtpegel und ausgewählte Bandpasspegel.
Die mit den unterschiedlichen Messverfahren gewonnenen Schallkarten wurden gegenübergestellt und bezüglich ihrer Genauigkeit bewertet.

Projektleiter: Dr.-Ing. Wilfried Henze
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Maik Liesegang
Förderer: Industrie; 01.12.2005 - 31.03.2006

Voruntersuchungen zur Entwicklung eines Schallabsorbers für Arraymessungen in Fahrzeuginnenräumen

Für die Messung mit Mikrofonarrays sind in der Regel Freifeldbedingungen erforderlich. Insbesondere ist der Einfall von Störgeräuschen direkt von hinten zu vermeiden. Beim Einsatz in Fahrzeuginnenräumen sind diese Anforderungen nicht erfüllt. Ziel von Voruntersuchungen ist es, einen Prototyp für eine Vorrichtung zu entwickeln, die den Einsatz von Mikrofonarrays auch in Fahrzeuginnenräumen ermöglicht.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Rostyslav Pasichnyk
Kooperationen: Fraunhofer IFF Magdeburg, IFAK e.V. Magdeburg

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2005 - 31.12.2006

Aktive und passive Schwingungs- und Schallreduktion an PKW-Komponenten

Mit dem Projekt soll ein interdisziplinärer wissenschaftlicher Beitrag zur Weiterentwicklung von numerischen und experimentellen Methoden der Produktentwicklung auf dem Gebiet der Schwingungs- und Geräuschreduktion von PKW-Komponenten geleistet werden. Im Projekt sollen sowohl passive Maßnahmen (verbesserte Konstruktion, Einsatz von Dämmstoffen) als auch aktive Maßnahmen (aktive Interfaces, adaptive Beeinflussung der Struktur durch strukturkonform integrierte Aktoren, u.ä.) entwickelt, untersucht und bewertet werden Ziel des Projektes ist die Entwicklung von neuen Konzepten der Schwingungs- und Schallreduktion an PKW-Komponenten und deren Verifikation durch experimentelle Untersuchungen. Ein erster erfolgversprechender Ansatz ist die Entwicklung eines aktiven, multivalent einsetzbaren und skalierbaren Interfaces, das in kompakter Bauweise parallel zu den Verbindungselementen, z.B. ... **mehr**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Frank Bärecke
Kooperationen: Fraunhofer IFF Magdeburg, IFAK e.V. Magdeburg
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2005 - 31.12.2006

Integrierte Piezoaktoren für das aktive Fahrwerk

Integrierte Piezoaktoren sind innovative, komplexe Funktionskomponenten, in denen durch gezielte Kombination von Materialien und Funktionen neuartige Leistungsmerkmale implementiert und die Eigenschaften dadurch deutlich optimiert werden. Integration bedeutet dabei einerseits die prozesstechnische Verbindung von spezifischen piezoelektrischen Materialien mit anderen Materialien andrerseits die strukturelle Verbindung verschiedener Funktionsein-heiten. Diese können wiederum Keramiken, Metalle, Halbleiter oder Gläser sein. Insbesonde-re soll durch die Integration eines Piezoaktors mit Wegvergrößerungssystemen, Drosselele-menten sowie Sensorelementen und Komponenten der Mikroelektronik ein aktives Dämpfungssystem mit bisher nicht erreichter Leistung realisiert werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Dmitry Vlasenko
Förderer: DFG; 01.04.2006 - 31.03.2008

Komponentenorientierte Modellbildung und Simulation als methodische Grundlage zur Nutzung von Modulkonzepten bei der Entwicklung mechatronischer Systeme

Das Ziel des beantragten Forschungsvorhabens besteht in der Erforschung und Entwicklung einer komponentenorientierten Modellierungs- und Simulationsmethodik als zentrales Ele-ment eines durchgängigen Entwicklungsprozesses mechatronischer Komponenten, Baugrup-pen und Systeme. Behandelt werden Kombinationen aus mechanischen Starrkörpermodellen, elektrischen Netzwerken sowie elektromechanischen Bauteilen und Baugruppen, welche automatisch aus Material-, Geometrie- und anderen Bauteileigenschaften generiert werden und somit direkt bei der Analyse und Synthese mechatronischer Produkte verwendet werden können. Die wesentlichen Vorteile dieser neuen Methode sind:

1. Gemeinsame Spezifikationsplattform für mechanische und elektrische Systemteile aus ei-ner Kombination eines um elektrische Bauteile und Baugruppen erweiterten 3D-CAD Systems mit einem elektrischen Schaltplaneditor.
2. ... **mehr**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. W. Heinemann / Dr.-Ing. M. Abed Al Wahab
Förderer: DFG; 01.10.2005 - 30.09.2007

Mechatronik handling devices based on piezo-ceramic structures for micro- und nano-applications

Projektziel: Entwicklung einer Methodologie und Technologie zur zweckmäßigen Auswahl und Erstellung von leistungsfähigen mechatronic handling devices (MHD), die für den Mikro- und/ oder Nanobetrieb geeignet sind. Zu diesem Zweck müssen verschiedene Teilziele erreicht werden, wie z.B. die Entwicklung einer aufgabenorientierten Methodik sowie Werkzeuge für die Modellierung, Simulation, Design, Steuerung und experimentelle Untersuchung der MHD. Als Basis dienen Antriebselemente aus strukturierter Piezokeramik, die in das mechatronische System integriert sind. Diese werden zuerst ausgewählt, getestet und dann weiterentwickelt. Bisher sind zwei Anwendungsbeispiele für die Biomechanik sowie für die Chemie vorgesehen. Das erste betrifft Zellmanipulationen, das zweite beschäftigt sich mit elektrochemischer Impedanztechnologie. ... **mehr**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Gunnar Gnad
Förderer: Industrie; 01.12.2005 - 30.06.2006

Piezoelektrisch betriebene Kraftstoffeinspritzung

Ventile mit piezoelektrischen Aktoren verfügen über bessere dynamische Eigenschaften als magnetisch betriebene.
Der Verbrennungsprozess in Dieselmotoren kann durch eine Aufteilung des Einspritz-vorgangs in mehrere einzelne Impulse optimiert werden. Der Einsatz piezoelektrischer Aktoren ermöglicht eine hochpräzise Einstellung der Länge, der Form und der zeitlichen Abfolge der einzelnen Teileinspritzungen.
Mit der zu entwickelnden piezoelektrischen Kraftstoffeinspritzung kann der Einfluss vielfältiger Sequenzen Einzeleinspritzungen auf den Verbrennungsprozess im Dieselmotor erprobt werden. Der Automobilindustrie wird dadurch ermöglicht, die einzelnen Teilimpulse einer Einspritzung optimal zu gestalten.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Steffen Toscher
Förderer: DFG; 01.04.2005 - 31.03.2007

Rekonfigurierbare Controller

Mikro-Controller und Signalprozessoren bilden bislang die Standard-Implementierungsplattform für eingebettete Controller. Aufgrund ihrer festen Hardware-Architektur lassen sie sich jedoch kaum an dynamisch veränderliche Hardware-Anforderungen anpassen, z.B. in bestimmten Betriebspunkten. Rekonfigurierbare Controller auf der Basis von FPGAs bieten in diesem Punkt eine wesentlich größere Flexibilität. Durch die Anpassung von Rechen- und Kommunikationsleistung sowie des benötigten Speicherplatzes und der externen Schnittstellen an das jeweilige Anforderungsprofil, erlauben rekonfigurierbare Controller eine wesentlich bessere Nutzung der verfügbaren Hardware-Ressourcen. Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Entwicklung und Erprobung dynamisch rekonfigurierbarer eingebetteter Controller. ... **mehr**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Dmitri Vlasenko
Kooperationen: Fraunhofer IFF Magdeburg, IFAK e.V. Magdeburg
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2005 - 31.12.2006

Virtuelle Entwicklungs- und Logistikplattform

Ziel dieses Projekts ist die Erforschung und prototypische Darstellung einer virtuellen Entwicklungs- und Logistikplattform. Der ökonomische Einsatz virtueller Technologien bei der Entwicklung automotiver Systeme und Module setzt adaptierbare virtuelle Komponenten voraus, die innerhalb der Zuliefererpyramide die Schnittstelle zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer kostengünstiger und effizienter gestalten können. Für unterschiedliche Entwicklungsszenarien werden Modelle angepasster Genauigkeit benötigt, um den Rechen- und Bearbeitungsaufwand in Grenzen zu halten. Schließlich müssen Rechen- und Simulationsdaten an Visualisierungs- und Animationsmodelle gebunden werden, um realitätsnahe Entwicklungsszenarien zu erhalten. Generelle Zielstellung dieses Projekts ist die Verbindung der unterschiedlichen Disziplinen des virtuellen Engineerings bezogen auf die Betrachtungsebenen und Detaillierungsgrade in ihren Modellwelten. ... **mehr**

Projektleiter: Dr.-Ing. Lothar Schulze
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Lothar Schulze
Förderer: Industrie; 01.12.2005 - 01.03.2006

Aufbau und Entwicklung einer Prüfstandsumgebung mit einem CR-Dieselmotor zur Erstellung von Applikationsunterlagen

Die Ausbildung zur Soft- und Hardwareapplikation von Verbrennungsmotoren gewinnt zunehmende Bedeutung. Dabei ist es wichtig, auf modernste Motorensysteme zurückgreifen zu können. Im Projekt werden die technischen Voraussetzungen geschaffen, eine effektive Ausbildung im Bereich der Softwareapplikation moderner Dieselmotoren mit elektronisch gesteuerter Einspritzung durchführen zu können. Es wird ein Prüfstand mit entsprechender messtechnischer Ausrüstung erstellt, mit dem die betriebs- und umweltrelevanten Größen gezielt variiert und in ihrer Wirkung nachgewiesen werden können.

Projektleiter: Dr.-Ing. Lothar Schulze
Projektbearbeiter: Dipl.-Phys. Marco Adam
Förderer: Industrie; 01.01.2006 - 31.12.2006

Experimentelle und theoretische Untersuchung eines innendruckverstärkten Common Rail Injektors

Für die Einspritzung von Dieselkraftstoff sind hohe Drücke erforderlich. Diese werden zweckmäßigerweise direkt dort erzeugt, wo sie benötigt werden. Eine effektive Möglichkeit stellen Injektoren dar, bei denen der hohe Druck aus einem Zwischendruck direkt im Injektor in der Nähe der Einspritzdüse zum Zeitpunkt der Einspritzung erzeugt wird. Für einen solchen innendruckverstärkten Common Rail Injektor sollen mit Hilfe von Simulationsrechnungen Auslegungshilfen ermittelt werden. Dabei ist eine experimentelle Verifizierung mit einzelnen Komponenten des Injektors und dem kompletten Injektor selbst unerlässlich.

Projektleiter: Dr.-Ing. Lothar Schulze
Projektbearbeiter: Dipl.-Phys. Marco Adam
Förderer: Industrie; 01.01.2006 - 31.12.2006

Untersuchung an Magnetventilen für Common Rail Injektoren

Injektoren für die Einspritzung von Kraftstoffen werden größtenteils über elektrisch betätigte Ventile gesteuert. In solchen Ventilen finden sehr schnelle Schaltbewegungen unter z.T. sehr hohen Drücken statt. Dies führt oft zu Schwingungen der Schaltelemente (Ventilnadeln). Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt auf der Vermessung der lateralen Querbewegung einer Schaltventilnadel. Dazu wird eine Technologie zur Schaffung von optischen Zugängen zum Innenraum des Ventils entwickelt und dann der Injektor dementsprechend bearbeitet, so dass über Bohrungen im Gehäuse Zugänge für zwei optische Drucksensoren und für ein Laservibrometer möglich sind. Die Vermessung der Nadelquerbewegung erfolgt mit dem Laservibrometer über zwei 90° zueinander gerichtete speziell entwickelte Fenster im Schaltventilgehäuse des Injektors.

Projektleiter: Dr.-Ing. Lothar Schulze
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. János Kerékgyártó
Förderer: Industrie; 01.03.2005 - 28.02.2007

Untersuchung des Einspritzverlaufs durch Simulation und Experiment II

Bei den Dieseleinspritzsystemen ist das Wissen über den genauen Verlauf der Einspritzung über der Zeit sehr wichtig. Diese Kenntnis ermöglicht eine Anpassung des Einspritzverlaufs z. B. zur Reduzierung der Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs und zur Erhöhung der Leistung. Der Einspritzverlauf ist u. a. mit entsprechenden Einrichtungen messbar. Es wurde eine Laborvorrichtung entwickelt, mit der die wichtigen Parameter eines Einspritzverlaufs bestimmt werden können. Für die Untersuchung werden Simulationsmodelle für die Messeinrichtungen generiert, um eine Verifikation mit den Messergebnissen durchführen zu können. Diese Laborvorrichtung soll weiterentwickelt werden, um treffsichere Aussagen zum Verhalten von Einspritzausrüstungen zu erhalten.

Projektleiter: Dr.-Ing. Lothar Schulze
Projektbearbeiter: Dipl.-Phys. Marco Adam
Förderer: Industrie; 01.09.2005 - 28.02.2006

Untersuchungen an Magnetventilen für CR-Injektoren

Es werden experimentelle Untersuchungen der Schwingungen und Bewegungsformen von Komponenten eines Magnetventils mittels optischer Bewegungs- und piezoelektrischer Druckmessung durchgeführt. Begleitend erfolgt eine Simulation einzelner Vorgänge. Hierzu wird ein Magnetventil so präpariert, dass ein laseroptischer Zugang zum Innenraum des Ventils möglich ist. Für die Vermessung der Bewegungen soll ein Laser-Vibrometer zum Einsatz kommen. Zum besseren Systemverständnis werden zusätzlich Drücke, Einspritz- und Absteuermengen sowie Temperaturen und Nadelhübe erfasst.

Projektleiter: Dr.-Ing. Lothar Schulze
Projektbearbeiter: Dipl.-Phys. Marco Adam
Förderer: Industrie; 01.01.2006 - 31.12.2006

Untersuchungen an piezoaktuierten Common Rail Systemen

Eine Einspritzung in einem Common Rail System löst Druckschwingungen im System aus, die von den bewegten Teilen des Injektors generiert werden. Solche Druckschwingungen beeinflussen das Betriebsverhalten des Injektors besonders die Abhängigkeit der Zeit zwischen den einzelnen Einspritzungen und der eingespritzten Menge. Diese auftretenden Druckschwingungen, vor allem in der Hochdruckleitung, sollen durch geeignete Maßnahmen minimiert werden. Die Untersuchungen werden sowohl auf experimenteller als auch auf theoretischer Ebene (Simulation) durchgeführt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Martin Hese
Förderer: DFG; 01.11.2006 - 31.10.2008

Analyse des Entflammungsverhaltens von ottomotorischem Modellkraftstoff bei Ladungsschichtung

Um zukünftigen ottomotorischen Anforderungen gerecht zu werden, bietet derzeit die Benzindirekteinspritzung, mit der eine Ladungsschichtung ermöglicht wird, ein erfolgversprechendes Potenzial. Insbesondere durch eine einspritzstrahlbedingte Gemischaufbereitung wird es möglich, im Brennraum ein nur lokal vorhandenes Kraftstoff-Luftgemisch zu erzeugen und thermodynamisch effizienter in Wärmeenergie umzusetzen. Mit der erhöhten Dynamik, die ein derartiges Verfahren voraussetzt, steigen auch die Ansprüche an Einspritz- und Zündsysteme sowie an die zeitgerechte Ansteuerung dieser Komponenten. Zielsetzung des Projektes ist daher eine systematische Analyse der physikalischen Prozesse von Gemischbildung und Entflammung unter den Bedingungen der strahlgeführten Benzindirekteinspritzung. Dazu werden neben grundlegenden Verbrennungsuntersuchungen, die an einem 1- Zylinder-Basistriebwerk erfolgen, auch optische Versuche an einem Transparentmotor und einer Druckkammer durchgeführt. ... **mehr**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Hans-Ullrich Franke
Förderer: Industrie; 01.09.2006 - 28.02.2007

Bewertung des Einflusses verschiedener Kraftstoffe und Motoröle auf die Partikelemission und die Funktion des resistiven Partikelsensors

In dem Projekt ist der Einfluss von 9 Kraftstoffen und 3 Motorölen auf die Partikelemission und die Funktion eines Partikelsensors zu bewerten. Dazu wird der Einfluss der unterschiedlichen Kraftstoffe und Motoröle auf die Temperaturkennlinie der Rußleitfähigkeit des an den Sensor angelagerten Rußes untersucht. Die Untersuchungen werden an einem Vierzylinder-Dieselmotor mit Common-Rail-Einspritzung durchgeführt. Zielsetzung ist die Untersuchung der Änderung der Partikeleigenschaften bei Ölzumischung und des Einflusses auf das Partikelsensor-Signal.
Bei den Untersuchungen werden die Gesamtkonzentration und Größenverteilung mit 10-stufigen Berner-Niederdruck-Impaktoren mit nachgeschaltetem Absolutfilter, die Partikelanzahl und -größenverteilung mit dem Scanning Mobility Particle Sizer und die morphologische Struktur der Partikeln und Agglomerate mit dem Morphologischen Partikelmess-System ermittelt . ... **mehr**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Gunter Braungarten
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.02.2006 - 31.12.2006

Einfluss alternativer Kraftstoffe auf die Abgasemission eines Pkw-Dieselmotors

Immer strenger werdende Grenzwerte für den zulässigen Schadstoffausstoß erfordern die Entwicklung umweltfreundlicher Automobilantriebe. Neben den herkömmlichen Dieselkraftstoffen werden regenerative, pflanzenölbasierende und synthetische Kraftstoffe entwickelt und in den Markt eingeführt.
Die Partikel- und NOx-Emissionsminderung für Diesel-Pkw ist zunehmend nur mit Abgasnachbehandlungssystemen realisierbar. Entscheidend wird neben der im Abgas enthaltenen Partikelmasse vor allem die Verringerung der Partikelanzahl sein. Dabei geht es besonders um die gesundheitsgefährdenden, ultrafeinen Partikel mit einem Durchmesser kleiner als 100 nm.
In dem Forschungsprojekt wurden die limitierten, gasförmigen und die Partikelemissionen, die Partikelanzahl- und -größenverteilung sowie die morphologische Partikelstruktur vor und nach dem Partikelfilter eines modernen, direkteinspritzenden, aufgeladenen Pkw-Dieselmotors auf dem Motorprüfstand bei Verwendung von fossilem, biogenem und synthetischem Kraftstoff ermittelt und gegenübergestellt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Gunther Braungarten
Förderer: Bund; 01.05.2005 - 28.02.2006

Prüfstandsuntersuchungen zu Kraftstoffmischungen aus Diesel und Bioethanol (DBE)

Das zentrale Problem heutiger Dieselmotoren ist die Emission von Stickoxiden und Partikeln, die auf die Veränderung der Einspritzparameter und der Abgasrückführung gegenläufig reagieren. Durch den hohen Sauerstoffanteil im Ethanol-Dieselgemisch gegenüber reinem Dieselkraftstoff bestehen in Verbindung mit Hochdruckeinspritzsystemen sehr gute Chancen, die Emissionen zu reduzieren. An einem Pkw-Dieselmotor ohne Partikelfilterung und einem Nkw-Dieselmotor ohne Abgasnachbehandlung werden auf dem Motorprüfstand sowie an einem Diesel-Pkw auf dem Rollenprüfstand die limitierten und nichtlimitierten Abgas-, die CO2- und die Partikelemissionen sowie der Kraftstoffverbrauch für ein Ethanol-Diesel-Gemisch im Vergleich zu einem Dieselkraftstoff ermittelt. Darüber hinaus werden anhand eines Kurz-Dauerlauftests des Pkw-Motors die Veränderungen der Motorenölqualität sowie der Kolben-/Zylinder-Baugruppe untersucht. ... **mehr**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Lars Hartkopf
Förderer: Industrie; 01.05.2006 - 30.11.2006

Simulation und Messung der Zylinderinnenströmung für Zylinderköpfe von Ottomotoren - Teilprojekt Verbrennungssimulation

Im Rahmen des Projektes wurde die Übertragbarkeit der Modellparameter eines für einen Betriebspunkt abgestimmten Verbrennungsmodells auf Last- und Drehzahländerung geprüft. Untersuchungsgegenstand war ein 2-Takt-Otto-Motor mit üblicher Schlitzsteuerung und mittig angeordneter Zündkerze. Für die Simulation war es erforderlich, ein bewegtes Netz zu erstellen, um die Bewegungsabläufe des Kolbens und die daraus resultierenden Zustandsgrößen im Zylinder korrekt wiederzugeben. Die Berechnung der genauen Ladungsmasse war dabei Voraussetzung für den Vergleich der Druckverläufe während der Verbrennung. Weiter wurden Temperaturen für den Brennraum definiert, so dass der

Wandwärmeübergang mit berücksichtigt werden konnte. Der Berechnungsbeginn erfolgte im Zeitpunkt "Überströmer schließt" mit definierten Startbedingungen. ... **mehr**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Detlef Hieber, Dipl.-Ing. Ulrich Patze
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.03.2006 - 15.10.2006

Untersuchung der Spraystabilität von HD-Injektoren

Die Zuströmtemperatur des Kraftstoffs und die Temperaturverteilung an der Düse von HD-Injektoren beeinflussen die Sprayausbildung für das strahlgeführte Direkteinspritzverfahren bei Otto-Motoren. Der Einflusses der mittleren Injektortemperatur auf die charakteristischen Sprayparameter wurde unter atmosphärischen Bedingungen und im befeuerten Motorbetrieb untersucht. Dazu wurde ein Einzylinder-Versuchsmotor mit Hochduckpumpe zur Benzindirekteinspritzung aufgebaut. Mit einem Thermostaten wurde der Kraftstoff aufgeheizt und die Temperatur konstant gehalten. Für die Temperaturmessung in Brennraum- und Düsennähe, sowie für die thermodynamische Untersuchung, stand die nötige Messtechnik zur Verfügung. Die Messungen erfolgten mit unterschiedlichen Motorlasten bei einer konstanten Drehzahl unter Berücksichtigung verschiedener Motortemperaturen, Kraftstoffdrücke und -temperaturen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Bernd Naumann, Dipl.-Ing. (FH) Lars Hartkopf
Förderer: Industrie; 01.01.2005 - 31.01.2006

Untersuchung einer Messinstrumentierung an einer Pumpe-Düse-Einheit

Ziel des Projektes ist es, Möglichkeiten der Messinstrumentierung an einem Pumpe-Düse-Element zu untersuchen. Hierbei sind insbesondere die Vorteile bezüglich der Messgenauigkeit und Unempfindlichkeit gegenüber Störeinstreuungen unter der Randbedingung begrenzter Zugänglichkeit am Injektor darzustellen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Hans-Ulrich Franke
Förderer: Industrie; 01.11.2005 - 31.01.2006

Untersuchung von Rußsensoren mit verschiedenen Kraftstoffen bei Betrieb mit einem CR-Dieselmotor

Rußsensoren werden in unterschiedlichen Motorkonzepten in naher Zukunft zum Einsatz kommen. Aber auch verschiedene zukünftige Kraftstoffe gelangen in den kommenden Jahren auf den Markt. Aus diesem Grunde ist zu untersuchen, welchen Einfluss unterschiedliche Kraftstoffe auf die Rußleitfähigkeit des auf den Sensor abgelegten Rußes haben. Die Untersuchungen werden an einem Common-Rail-Dieselmotor für typische Betriebspunkte aus dem neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ), Stadtfahrt 50 km/h, Überlandfahrt 70 km/h und Autobahnfahrt 120 km/h sowie für einen Betriebspunkt mit hoher Drehzahl im Teillastbetrieb durchgeführt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Quoc Phong Le

Förderer: Sonstige; 01.06.2003 - 31.05.2007

Untersuchungen zum Einfluss der Abgasrückführung (AGR) auf die Parameter eines NKW-Motors bei Betrieb mit Biokraftstoffen

An einem NKW-Motor wird in 5 stationären Betriebspunkten der Einfluss von AGR-Rate, AGR-Temperatur und Einspritzzeitpunkt auf die thermodynamischen Kenngrößen und die Abgasemissionen untersucht. Der Motor wurde mit äußerer AGR und AGR-Kühlung ausgerüstet und soll mit unterschiedlichen Kraftstoffmischungen betrieben werden. Durch die Untersuchungen sollen Erkenntnisse über den Einfluss alternativer Kraftstoffe auf die Motorkenndaten von Dieselmotoren gewonnen werden.

5. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen

- 5. Tagung Diesel- und Benzindirekteinspritzung am 07. und 08. Dezember 2006 im Harnack-Haus Berlin (gemeinsame Veranstaltung mit dem Haus der Technik e. V. Essen)

6. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Kasper, Roland; Toscher, Steffen; Reinemann, Thomas
Implementation of a reconfigurable hard real-time control system for mechatronic and automative applications
In: International Parallel and Distributed Processing Symposium <20, 2006, Rhodos>: Proceedings: April 25-29, 2006, Rhodes Island, Greece. - Los Alamitos, Calif. [u.a.]: IEEE Computer Society, (2006), S. 208-211

Schulze, Lothar; Tschöke, Helmut; Kilic, Ahmed
Influence of nozzle parameters on single jet flow quantities of multi-hole diesel injection nozzles
In: Society of Automotive Engineers: SAE technical papers. - Warrendale, Pa. : Soc., (2006), insges. 11 S.

Herausgeberschaften

Tschöke, Helmut
Anwendungen - Zukunftsentwicklungen - Messtechnik - Simulation. - (2006) (Diesel- und Benzindirekteinspritzung; 77)

Buchbeiträge

Gnad, Gunnar; Kasper, Roland
Power drive circuits for piezo-elctric actuators in automative application
In: International Conference on Industrial Technology, ICIT 2006: December 15 - 17, 2006, Mumbai, India. - IEEE, (2006), S. 1597-1600 [International Conference on Industrial Technology; (Mumbai, India): 2006.12.15-17]

Kasper, Roland; Abdel Al-Wahab, Muhammed; Kostadinov, k. ; Chakarov, D.

Design of a mechatronic handling device for micro and nano applications
In: Proceedings of the 5th Baltic - Bulgarian Conference on Bionics and Prosthetics, Biomechanics and Mechanics, Mechatronics and Robotics. - Varna, (2006), S. 52-54

Kasper, Roland; Abed Al-Wahab, Muhammed; Heinemann, Wolfgang; Kostadinov, K. ; Chakarov, D.
Mechatroni handling device based on piezo ceramic structures for micro and nano applications
In: Actuator 2006: 10th International Conference on New Actuators & 4th International Exhibition on Smart Actuators and Drive Systems, 14 - 16 June 2006, Bremen, Germany; conference proceedings; [in parallel with RoboCup 2006, Service Robotics, KI 2006]. - Bremen: HVG Hanseatische Veranstaltungs-GmbH, Division Messe Bremen, (2006), S. 154-158

Kasper, Roland; Vlasenko, Dmitri
Comparison of simulation of constrained multibody dynamics using relative and absolute coordinates
In: Izbrannye trudy. - Sankt-Peterburg, (2006), S. 75-83 [Cetvertye Poljachovskie Ctenija; (Sankt-Peterburg): 2006.02.07-10]

Toscher, Steffen; Gnad, Gunnar; Kasper, Roland
Reconfigurable hardware in automotive Systems - a rapid prototyping approach
In: GSPx Silicon Valley: the International Signal Processing Conference. GSPx Multicore Applications: conference proceedings. - Newton, MA: Global Technology Conferences, Inc, (2006), S. 1-6 [GSPx 2006]

Toscher, Steffen; Reinemann, Thomas; Kasper, Roland
An adaptive FPGA-based mechatronic control systems supporting partial reconfiguration of controller functionalities
In: Proceedings: 15 - 18 June 2006, Istanbul, Turkey. - Los Alamitos, Calif. [u.a.]: IEEE Computer Society, (2006), S. 225-228

Tschöke, Helmut
Vehicle drive systems - status and development
In: 4. Conferencia Científica Internacional de Ingeniería Mecánica: COMEC 2006 del 7 al 11 de Noviembre de 2006. - Editorial Freijóo, (2006), insges. 13 S. [COMEC 2006]

Tschöke, Helmut; Heinze, Hanns-Erhard
Feinstaub
In: Lexikon Motorentechnik: der Verbrennungsmotor von A - Z; [neu: fast 5000 Suchbegriffe]. - Wiesbaden: Vieweg, (2006), S. 237-240

Artikel in Kongressbänden

Raab, Frank; Hartkopf, Lars; Hieber, Detlef; Tschöke, Helmut
Reducing hydrocarbon emissions in gasoline engine warm-up
In: FISITA 2006 World Automotive Congress: 22 - 27 October, Yokohama, Japan. - Yokohama, (2006), insges. 10 S. [FISITA World Automotive Congress; 31 (Yokohama): 2006.10.22-27]

Andere Materialien

Toscher, Steffen; Reinemann, Thomas; Kasper, Roland; Hartmann, Matthias
A reconfigurable Delta-Sigma ADC
In: Proceedings of the IEEE International Symposium on Industrial Electronics, ISIE 2006: July 09 - 12, 2006, Montreal, Quebec. - Piscataway, NJ: IEEE Operations Center, (2006), S. 495-499 [ISIE 2006; (Montreal, Quebec): 2006.07.09-12]

Vlasenko, Dmitry; Kasper, Roland
Algorithm for component based simulation of multibody dynamics
In: Technische Mechanik: wissenschaftliche Zeitschrift für Grundlagen und Anwendungen der technischen Mechanik. - Magdeburg: Inst., (2006), S. 92-105